



Docket No.: S&ZIO031001

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as First Class Mail in an envelope addressed to the Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on the date indicated below.

By: Markus NOLFF Date: November 10, 2003

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applic. No. : 10/682,649  
Applicant : Peter Poechmueller  
Filed : October 9, 2003

Docket No. : S&ZIO031001  
Customer No. : 24131

CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents,  
P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Claim is hereby made for a right of priority under Title 35, U.S. Code, Section 119, based upon the German Patent Application 102 47 035.9 filed October 9, 2002.

A certified copy of the above-mentioned foreign patent application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,

Markus NOLFF  
For Applicant

MARKUS NOLFF  
REG. NO. 37,006

Date: November 10, 2003

Lerner and Greenberg, P.A.  
Post Office Box 2480  
Hollywood, FL 33022-2480  
Tel: (954) 925-1100  
Fax: (954) 925-1101

/av

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

---



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 102 47 035.9

**Anmeldetag:** 09. Oktober 2002

**Anmelder/Inhaber:** Infineon Technologies AG, München/DE

**Bezeichnung:** Speichermodul mit einer Wärmeableiteinrichtung

**IPC:** H 01 L 23/36

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 16. Oktober 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Faust', is written over the printed name.

Faust

Patentanwälte · Postfach 710867 · 81458 München  
**Infineon Technologies AG**  
**St.-Martin-Str. 53**

**81669 München**

## PATENTANWÄLTE

European Patent Attorneys  
European Trademark Attorneys

Fritz Schoppe, Dipl.-Ing.  
Tankred Zimmermann, Dipl.-Ing.  
Ferdinand Stöckeler, Dipl.-Ing.  
Franz Zinkler, Dipl.-Ing.

Telefon/Telephone 089/790445-0  
Telefax/Facsimile 089/790 22 15  
Telefax/Facsimile 089/74996977  
e-mail: szsz\_iplaw@t-online.de

---

**Speichermodul mit einer Wärmeableiteinrichtung**

---

## Beschreibung

### Speichermodul mit einer Wärmeableiteinrichtung

5 Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Speichermodul und insbesondere auf ein Speichermodul mit einer Wärmeableiteinrichtung zur Reduzierung der Temperatur von Speicherbausteinen des Speichermoduls.

10 Ein wesentlicher Parameter bei DRAM-Speicherbausteinen (DRAM = Dynamic Random Access Memory) ist die Retention Time bzw. Speicherzeit, während derer jede Speicherzelle des Speicherbausteins eine in hier in Form einer elektrischen Ladung gespeicherte Informationen sicher lesbar beibehält. Je länger  
15 die Speicherzeit ist, desto geringer ist die zum Auffrischen der Speicherzellen im zeitlichen Mittel erforderliche elektrische Leistung. Besonders für batteriebetriebene Anwendungen, beispielsweise für Mobilfunk-Anwendungen, wird ein möglichst geringer Leistungsbedarf gewünscht. Üblicherweise wird  
20 eine Speicherzeit von ca. 64 ms gefordert. Die Speicherzeit wird durch die elektrostatische Kapazität eines Kondensators, den jede einzelne Speicherzelle aufweist, und verschiedene parasitäre Leckströme, über die der Kondensator seine Ladung verliert, bestimmt. Die fortschreitende Miniaturisierung und  
25 die wachsende Integrationsdichte von DRAM-Speicherbausteinen bedingen immer kleinere Schaltungsgeometrien. Aufgrund der immer kleineren Schaltungsgeometrien wird es immer schwieriger DRAM-Speicherbausteine herzustellen. Insbesondere erfordert es immer höheren Aufwand die Kapazität des Kondensators  
30 jeder einzelnen Speicherzelle in Höhe von ca. 20 fF bis 40 fF zu realisieren. Dadurch sinkt insbesondere die Ausbeute derjenigen Speicherbausteine im Herstellungsprozeß, deren sämtliche Speicherzellen die Anforderung an die Speicherzeit erfüllen.

35

Die Leckströme, die den allmählichen Verlust der Speicherzellenladung bewirken, sind temperaturabhängig. Je höher die

Halbleitertemperatur bzw. die Temperatur des Halbleitermaterials des Speicherbausteins ist, desto höher sind die Leckströme. Ein Temperaturunterschied von 2°C bis 3°C bewirkt bereits eine Veränderung der Speicherzeit um 10 ms bis 15 ms.

5

Die meisten der heute hergestellten Speicherbausteine werden in Form von Speichermodulen bzw. Speichergruppen verkauft. Ein Speichermodul weist eine Platine auf, auf die in der Regel eine Mehrzahl von Speicherbausteinen gelötet ist.

10

Fig. 3 zeigt ein Beispiel für ein herkömmliches Speichermodul mit einer Platine 10, auf dessen Vorderseite vier einzelne Speicherbausteine 12 montiert sind. Das Speichermodul wird über eine Kontaktleiste 14 bzw. eine lineare Anordnung von Kontaktstiften oder Kontaktflächen mit einer Applikation bzw. Anwendung, beispielsweise einer Hauptplatine eines Computersystems, elektrisch leitfähig verbunden. In der Regel wird das Speichermodul in einen entsprechenden Sockel gesteckt, der beispielsweise auf einer Hauptplatine eines Computers angeordnet ist. In den Speicherbausteinen 12 entsteht während ihres Betriebs Wärme bzw. Abwärme. Diese wird entweder über direkte Abstrahlung oder Konvektion an die Umgebung oder über die elektrischen Kontakte 16 an die Speichermodulplatine 10 abgegeben. Die Ableitung der Abwärme über die elektrischen Kontakte ist der heute zumeist dominierende Wärmeableitungsmechanismus. Dies gilt insbesondere für die in der Fig. 3 dargestellten Speicherbausteine 12 in TSOP-Gehäusen (TSOP = thin small outline package = oberflächenmontierbares Plastikgehäuse).

30

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein verbessertes Speichermodul bzw. ein Speichermodul mit einer verbesserten Speicherzeit zu schaffen.

35

Diese Aufgabe wird durch ein Speichermodul gemäß dem Patentanspruch 1 gelöst.

Gemäß der vorliegenden Erfindung umfaßt ein Speichermodul eine Platine, einen Speicherbaustein, der an der Platine angebracht ist, und eine Wärmeableiteinrichtung, die zwischen dem Speicherbaustein und der Platine angeordnet ist.

5

Der vorliegenden Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß durch eine Verringerung der Temperaturanforderungen bzw. der Betriebstemperatur eines Speicherbausteines eines Speichermoduls, bei der dieses fehlerfrei betrieben werden kann, die Ausbeute im Herstellungsprozeß wesentlich erhöht wird. Ferner liegt der vorliegenden Erfindung die Erkenntnis zugrunde, daß die Betriebstemperatur eines Speicherbausteins auf einem Speichermodul verringert wird, indem beim Betrieb entstehende Abwärme von dem Speicherbaustein auf die Platine des Speichermoduls abgeleitet wird.

10

15

Ein Vorteil der vorliegenden Erfindung besteht darin, daß durch die vorgesehene Wärmeableiteinrichtung die Temperatur des Speicherbausteins reduziert und damit die Speicherzeiten von Speicherzellen des Speicherbausteins verlängert werden. Durch verringerte Anforderungen an die Betriebstemperatur, bei der ein Speicherbaustein fehlerfrei funktioniert und insbesondere ausreichende Speicherzeiten aufweist, erhöht sich die Ausbeute im Herstellungsprozeß des Speicherbausteins. Ein weiterer Vorteil der vorliegenden Erfindung besteht darin, daß durch die Anordnung der Wärmeableiteinrichtung zwischen dem Speicherbaustein und der Platine der Herstellungsaufwand und insbesondere Aufwand und Kosten der Bestückung der Platine mit dem Speicherbaustein gegenüber einem herkömmlichen Speichermodul nicht oder nicht wesentlich erhöht werden. Ferner wird durch diese Anordnung der Wärmeableiteinrichtung eine Kompaktheit des Speichermoduls erhalten.

20

25

30

35

Bevorzugte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen definiert.

Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung umfaßt ein Speichermodul eine Platine, einen Speicherbaustein, der an der Platine angebracht ist, und einen Rahmen, der an der Platine angebracht ist, zur Ableitung von Wärme von der Platine.

Nachfolgend werden bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung mit Bezug auf die beiliegenden Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Speichermoduls mit Merkmalen verschiedener Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Speichermoduls mit Merkmalen verschiedener Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung; und

Fig. 3 eine schematische Darstellung eines herkömmlichen Speichermoduls.

Die Fig. 1 bis 3 sind schematische Darstellungen von Speichermodulen, die jeweils eine Platine 10 aufweisen, an deren dargestellter Oberfläche 20 mehrere Speicherbausteine 12 angebracht sind. Die Platine 10 weist eine Kontaktleiste 14 mit mehreren Kontaktflächen 18 auf, über die sie beispielsweise mit einer Hauptplatine eines Computers verbunden werden kann. In den Fig. 1 bis 3 nicht dargestellt sind Leiterbahnen und gegebenenfalls integrierte Schaltungen, über die die Speicherbausteine 12 bzw. deren elektrische Kontakte 16 mit der Kontaktleiste 14 verbunden sind. In den Fig. 1 und 2 sind jeweils gleichzeitig Merkmale mehrerer Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung dargestellt, die in der dargestellten oder einer anderen Weise miteinander kombinierbar und alternativ unabhängig voneinander einzeln einsetzbar sind.

Die in Fig. 1 dargestellte Platine 10 weist an der dargestellten Oberfläche 20 eine Mehrzahl von Bestückungsorten 22, 24, 26, 28 auf. An einem ersten Bestückungsort 22 ist die Platine 10 mit einem Speicherbaustein 12 bestückt. Ein nicht  
5 dargestellter dünner flächiger Zwischenraum zwischen der Platine 10 und dem Speicherbaustein 12 ist durch eine Wärmeleitpaste gefüllt. Diese bildet eine hochgradige wärmeleitfähige Verbindung zwischen dem Speicherbaustein 12 und der Platine 10 und ermöglicht damit eine effiziente Abführung von Wärme,  
10 die beim Betrieb des Speicherbausteins 12 in diesem erzeugt wird, zu der Platine 10 hin.

Die Platine 10 ist abgesehen von nicht dargestellten Lötstellen zur Herstellung der elektrischen Kontakte 16 zu Speicherbausteinen 12 und abgesehen von den Kontaktflächen 18 der Kontaktleiste 14 vorzugsweise vollständig von einer Schicht  
15 Lötack umgeben. Dieser stellt eine Isolationsschicht dar, die eine näherungsweise verschwindende elektrische Leitfähigkeit und in der Regel eine schlechte Wärmeleitfähigkeit aufweist. Alternativ oder zusätzlich zu der Anbringung einer  
20 Wärmeleitpaste zwischen der Platine 10 und dem Speicherbaustein 12 ist in einem Bereich an der Platine 10, der an den Speicherbaustein 12 angrenzt, der Lötack entfernt. Dies ist insbesondere bei Verwendung der Wärmeleitpaste aber auch ohne  
25 eine solche sinnvoll, um den Wärmeübergang von dem Speicherbaustein 12 zu der Platine 10 zu erhöhen.

An einem zweiten Bestückungsort 24 ist als ein weiteres alternatives oder kombinierbares Merkmal zur Verbesserung des  
30 Wärmeübergangs eine Metallfläche 32 angeordnet. Die Metallfläche 32 bedeckt vorzugsweise einen möglichst großen Anteil der nach der vollständigen Bestückung der Platine 10 mit einem Speicherbaustein 12 bedeckten Oberfläche der Platine 10. Da Metall eine gute Wärmeleitfähigkeit aufweist verbessert  
35 die Metallfläche 32 den Wärmeübergang zwischen dem Speicherbaustein 12 und der Platine 10.



Ein dritter Bestückungsort 26 ist mit einer Mehrzahl von Kontaktlöchern 34 versehen. Diese sind metallisiert und vorzugsweise mit Lötzinn oder einem anderen Metall gefüllt. Vorzugsweise erstrecken sich die Kontaktlöcher 34 von der dargestellten Oberfläche der Platine 10 bis zu einer nicht dargestellten gegenüberliegenden Oberfläche. Die Kontaktlöcher 34 bewirken aufgrund der guten Wärmeleitfähigkeit des Metalls, das sie enthalten, eine Abfuhr von Wärme von einem am dritten Bestückungsort 26 angeordneten Speicherbaustein 12 zu der nicht dargestellten gegenüberliegenden Oberfläche der Platine 10 hin.

Ein vierter Bestückungsort 28 ist mit einer möglichst großflächigen Leiterbahn 36 versehen, die vorzugsweise mäandrierförmig denjenigen Teil der Platine 10 bedeckt, der nach einer vollständigen Bestückung mit einem Speicherbaustein 12 bedeckt ist.

Die Metallfläche 32, die Kontaktlöcher 34 und die Leiterbahn 36 machen sich jeweils zunutze, daß das oder die Metalle, die sie aufweisen, eine gute bis sehr gute Wärmeleitfähigkeit aufweisen. Die Wärmeabfuhr wird jeweils vorzugsweise weiter verbessert, indem die Metallfläche 32, die Kontaktlöcher 34 bzw. die Leiterbahn 36 mit weiteren, nicht dargestellten Leiterbahnen verbunden werden. Vorzugsweise werden sie mit Leiterbahnen verbunden, welche Versorgungspotentiale führen. Diese Leiterbahnen weisen in der Regel besonders große Querschnitte auf, erstrecken sich über die gesamte Platine 10 und eignen sich deshalb besonders um Wärme von den Speicherbausteinen 12 wegzuführen.

Die Metallfläche 32, die Kontaktlöcher 34 und die Leiterbahn 36 sind miteinander kombinierbar. Beispielsweise ist die Metallfläche 32 zur großflächigen Aufnahme von Abwärme eines Speicherbausteines 12 über Kontaktlöcher 34 mit einer weiteren Metallfläche oder einer weiteren Leiterbahn auf der nicht dargestellten gegenüberliegenden Seite der Platine 10 verbun-

den. Die Abwärme wird über die Kontaktlöcher 34 auf die andere Seite der Platine 10 abgeleitet und dort über die weitere Metallfläche bzw. die weitere Leiterbahn beispielsweise an die Atmosphäre abgegeben.

5

In Fig. 2 sind weitere Maßnahmen dargestellt, die einzeln oder in Kombination miteinander oder mit den anhand der Fig. 1 dargestellten Maßnahmen verwendbar sind um die Wärmeabfuhr von den Speicherbausteinen 12 zu verbessern.

10

Ein Kühlblech 40 ist unter einem oder mehreren Speicherbausteinen 12 angeordnet. Das Kühlblech 40 nimmt Abwärme aus den Speicherbausteinen 12 auf und leitet sie großflächig in die Platine 10 ein. Darüber hinaus leitet es einen Teil der Abwärme an die umgebende Atmosphäre ab. Die Verwendung des Kühlblechs 40 ist besonders vorteilhaft, wenn eine Montagetechnik zum Einsatz kommt, die keine Verlötung der Speicherbausteine 12 mit der Platine 10 erfordert. Eine solche Montagetechnik ist beispielsweise das Festpressen der Speicherbausteine 12 mittels Mikronadeln auf der Platine 10. Das Kühlblech 40 ist vorzugsweise ein mechanisch eigenständiges Bauelement. Alternativ ist es eine Metallisierung, die wie die Metallfläche 32 aus Fig. 1 ähnlich oder gleich wie und vorzugsweise gleichzeitig mit Leiterbahnen auf der Platine 10 gebildet wird.

15

20

25

Ein Rahmen 50 ist am Rand der Platine 10 angeordnet und weist ein Metall oder ein anderes sehr gut wärmeleitfähiges Material auf. Vorzugsweise weist der Rahmen 50 Zapfen 52 auf, die beim Verbinden des Speichermoduls mit einer Hauptplatine oder einem Sockel auf derselben wärmeleitfähig mit der Hauptplatine oder dem Sockel verbunden werden, um Abwärme an die Hauptplatine bzw. den Sockel abzuführen. Der Rahmen 50 weist beispielsweise einen einfachen Draht, eine vorzugsweise durch Lötzinn verdickte bzw. verstärkte Leiterbahn oder eine andere Metallbahn auf der Platine 10 auf.

30

35

Der Rahmen 50 verbessert die Wärmeabfuhr von der Platine 10 und reduziert so die Temperatur der Platine 10. Dadurch verbessert er den Wärmeübergang von den Speicherbausteinen 12 zur Platine 10.

5

Der Rahmen 50 ist ferner mit den in den Fig. 1 und 2 dargestellten Maßnahmen kombinierbar. Beispielsweise wird die auch in Fig. 1 dargestellte Metallfläche 32 vorzugsweise erweitert bzw. unter dem Speicherbaustein 12 herausgeführt, um den Rahmen 50 zu berühren und mit ihm direkt wärmeleitfähig verbunden zu sein.

10

Auch eine Kombination des Kühlblechs 40 mit dem Rahmen 50 ist vorteilhaft. Das Kühlblech 40 nimmt Abwärme von den Speicherbausteinen 12 auf und leitet sie großflächig in die Platine 10 ein. Der Rahmen 50 nimmt die Abwärme aus der Platine 10 auf und leitet sie an die Hauptplatine ab. Dies ist besonders wirkungsvoll, wenn der Abstand zwischen dem Kühlblech 40 und dem Rahmen 50 gering ist und sie sich entlang eines möglichst großen Teils des Rahmens 50 gegenüberliegen.

15

20

Alle beschriebenen Maßnahmen sind für Speichermodule beliebiger Art, Form, Größe und Bestückung vorteilhaft anwendbar.

Obwohl oben bevorzugte Ausführungsbeispiele beschrieben wurden, bei denen einzelne Maßnahmen mit dem Ableitrahmen 50 in Kombination beschrieben wurden, ist die vorliegende Erfindung nicht hierauf beschränkt. Tatsächlich kann erfindungsgemäß auch nur der Ableitrahmen 50 ohne weitere Maßnahme zur Wärmeableitung vorgesehen sein.

25

30

## Patentansprüche

1. Speichermodul mit:

5 einer Platine (10);

einem Speicherbaustein (12), der an der Platine (10) angebracht ist; und

10 einer Wärmeableiteinrichtung (32, 34, 36, 40), die zwischen dem Speicherbaustein (12) und der Platine (10) angeordnet ist.

15 2. Speichermodul nach Anspruch 1, bei dem die Wärmeableiteinrichtung eine Wärmeleitpaste zwischen der Platine (10) und dem Speicherbaustein (12) umfaßt.

3. Speichermodul nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die Wärmeableiteinrichtung einen Bereich der Platine (10) umfaßt, an dem  
20 ein die Platine (10) bedeckender Lötack entfernt ist.

4. Speichermodul nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem die Wärmeableiteinrichtung eine Metallschicht (32, 36, 40) umfaßt.

25 5. Speichermodul nach Anspruch 4, bei dem die Metallschicht mit einer Versorgungsleitung verbunden ist, an der im Betrieb ein Versorgungspotential anliegt.

30 6. Speichermodul nach Anspruch 4 oder 5, bei dem die Metallschicht eine Leiterbahn (36) umfaßt.

7. Speichermodul nach Anspruch 6, bei dem die Leiterbahn (36) mäanderförmig ist.

35

8. Speichermodul nach einem der Ansprüche 4 bis 7, bei dem die Metallschicht ein Kühlblech umfaßt.

9. Speichermodul nach einem der Ansprüche 2 bis 8, bei dem die Wärmeableiteinrichtung ein Kontaktloch (34) umfaßt.

5 10. Speichermodul nach Anspruch 9, bei dem das Kontaktloch (34) mit einer Versorgungsleitung verbunden ist, an der im Betrieb ein Versorgungspotential anliegt.

10 11. Speichermodul nach einem der Ansprüche 1 bis 10, ferner mit einem Rahmen (50), der am Rand der Platine (10) angeordnet ist und ein wärmeleitfähiges Material aufweist.

15 12. Speichermodul nach Anspruch 11, bei dem der Metallrahmen (50) Zapfen (52) aufweist, über die er wärmeleitfähig mit einem Sockel oder einer Hauptplatine verbindbar ist.


## Zusammenfassung

### Speichermodul mit einer Wärmeableiteinrichtung

- 5 Ein Speichermodul umfaßt eine Platine (10), einen Speicherbaustein (12), der an der Platine (10) angebracht ist, und eine Wärmeableiteinrichtung (32, 34, 36), die zwischen dem Speicherbaustein (12) und der Platine (10) angeordnet ist.

10

Figur 1



Figur zur Zusammenfassung

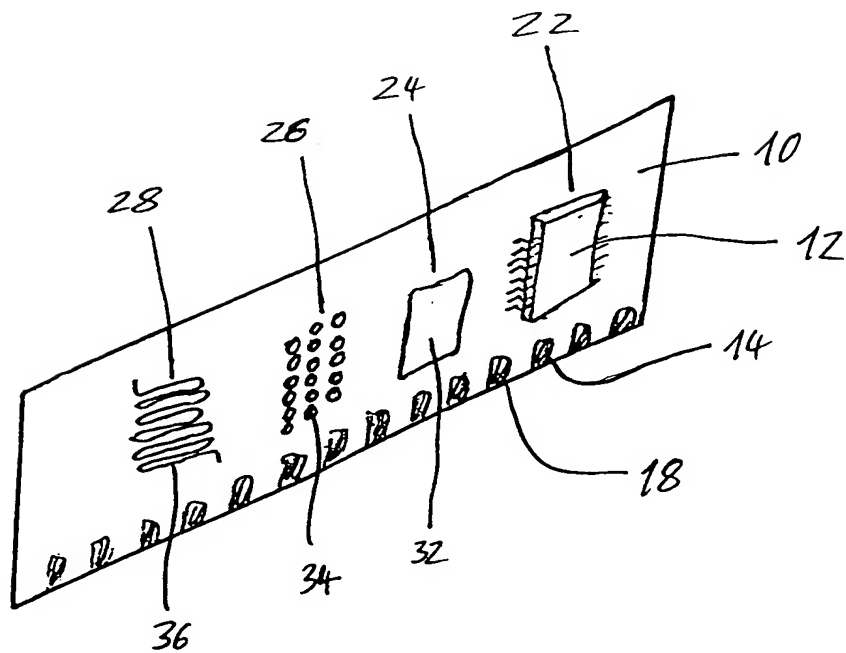


Fig. 1

## Bezugszeichenliste

10	Platine
12	Speicherbaustein
14	Kontaktleiste
16	elektrischer Kontakt
18	Kontaktfläche
20	Oberfläche der Platine 10
22, 24, 26, 28	Bestückungsort
31	Metallfläche
34	Kontaktloch
36	Leiterbahn
40	Kühlblech
50	Rahmen
52	Zapfen
100	
1000	



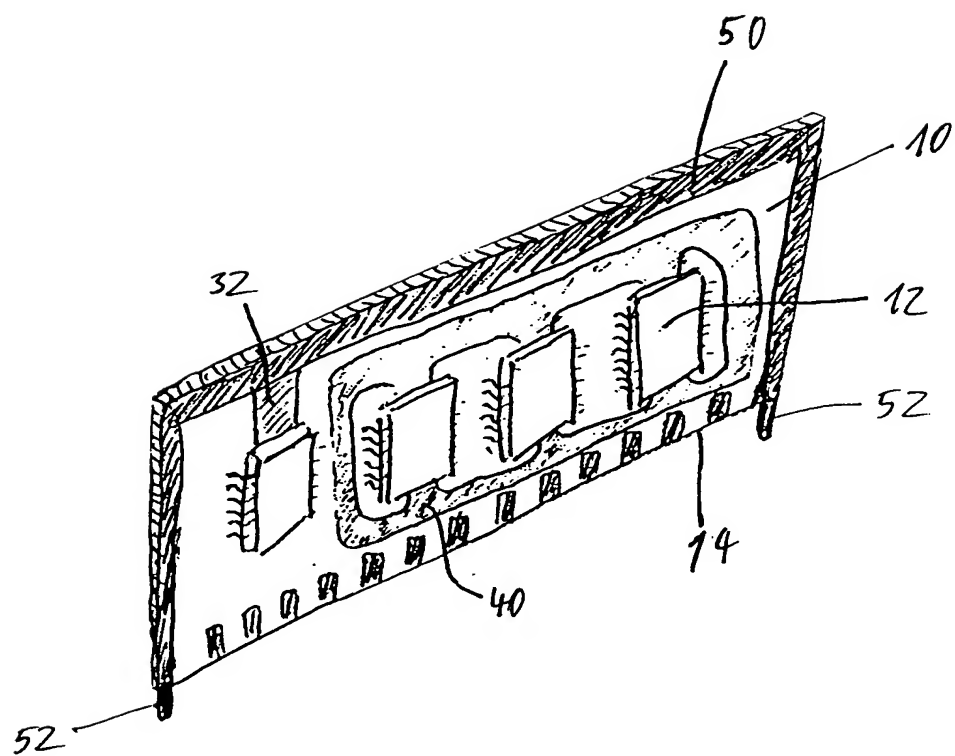


Fig. 2

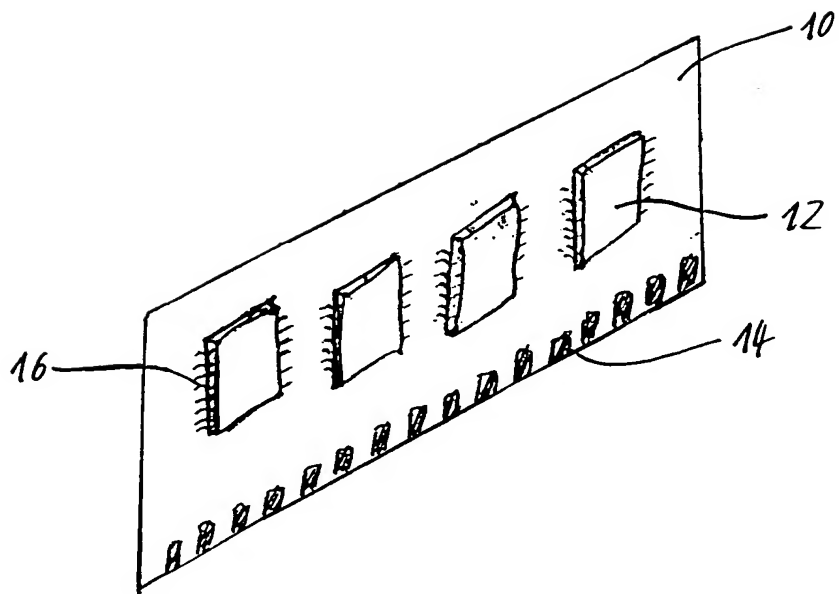


Fig. 3

US 1063859802P1



Creation date: 11-30-2003  
Indexing Officer: ATANTU - AFEWORK TANTU  
Team: OIPEScanning  
Dossier: 10638598

Legal Date: 11-12-2003

No.	Doccode	Number of pages
1	PA..	1
2	FRPR	21

Total number of pages: 22

Remarks:

Order of re-scan issued on .....